(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104068891 A
(43)申请公布日 2014.10.01

(21)申请号 201410103374.6

(22)申请日 2014.03.19

(30)优先权数据
2013-075339 2013.03.29 JP

(71)申请人 精工爱普生株式会社
地址 日本东京

(72)发明人 中村友亮

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司 11240
代理人 余刚 吴孟秋

(51)Int.Cl.
A61B 8/00(2006.01)

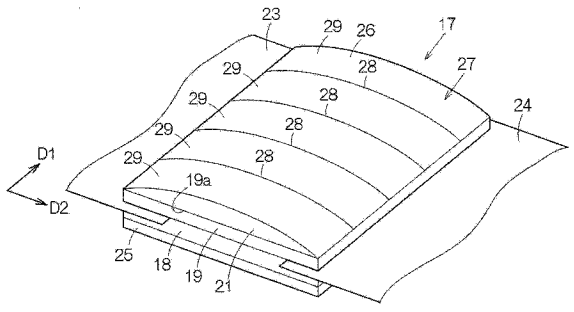
权利要求书1页 说明书9页 附图15页

(54)发明名称

声匹配体及超声波探测器以及超声波图像装置

(57)摘要

本发明提供一种声匹配体及超声波探测器以及超声波图像装置。该声匹配体的特征在于，具有：连接到超声波换能器元件的超声波出射面的元件连接面、相对于上述元件连接面为凸形且由相互平行的母线形成的弯曲面、以及贯穿上述元件连接面和上述弯曲面之间的狭缝状的贯通孔。



CN 104068891 A

1. 一种声匹配体，其特征在于，具有：

元件连接面，其能够连接到超声波换能器元件的超声波出射面；

弯曲面，其相对于所述元件连接面是凸形，且由相互平行的母线形成；以及

狭缝状的贯通孔，其贯通所述元件连接面和所述弯曲面之间。

2. 根据权利要求 1 所述的声匹配体，其特征在于，所述狭缝状的贯通孔的内侧面具有与所述弯曲面的所述母线正交的二个平面。

3. 根据权利要求 2 所述的声匹配体，其特征在于，在从正交于所述元件连接面的方向看的俯视观察中，在配置有所述超声波换能器元件的区域外侧的位置上，具备连接到所述狭缝状的贯通孔的供给口。

4. 根据权利要求 1 所述的声匹配体，其特征在于，所述狭缝状的贯通孔的内侧面具有和所述弯曲面的母线平行的二个平面。

5. 根据权利要求 4 所述的声匹配体，其特征在于，在从正交于所述元件连接面的方向看的俯视观察中，在配置有所述超声波换能器元件的区域的外侧的位置上，具备连接到所述狭缝状的贯通孔的供给口。

6. 一种声匹配体，其特征在于，具备多个声匹配片，所述声匹配片具有由相互平行的母线形成的凸形的弯曲面、与所述弯曲面相对并与所述母线平行的基部面、以及与所述母线交叉的二个平面，

各个声匹配片的所述弯曲面在共同的直线上具有所述母线，

各个声匹配片的所述基部面在共同的平面上隔离地配置。

7. 根据权利要求 6 所述的声匹配体，其特征在于，所述二个平面和所述母线正交。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的声匹配体，其特征在于，所述多个声匹配片在平行于所述母线的方向上隔开同等距离地配置。

9. 根据权利要求 8 所述的声匹配体，其特征在于，所述多个声匹配片等节距地配置在所述母线的方向上。

10. 根据权利要求 6 ～ 9 中任一项所述的声匹配体，其特征在于，具备具有重叠于所述基部面的表面并同时地支撑所述多个声匹配片的基层。

11. 根据权利要求 10 所述的声匹配体，其特征在于，在所述基层上形成有贯通所述基层、并向所述多个声匹配片之间的位置开口的贯通孔。

12. 根据权利要求 6 ～ 11 中任一项所述的声匹配体，其特征在于，具备框体，所述框体位于和所述弯曲面的所述母线正交的方向上的两端部的各自的外侧上，将所述声匹配片相互连接。

13. 一种超声波探测器，其特征在于，具备根据权利要求 1 ～ 12 中任一项所述的声匹配体。

14. 根据权利要求 13 所述的超声波探测器，其特征在于，具备声耦合材的吐出单元。

15. 一种超声波图像装置，其特征在于，具备根据权利要求 1 ～ 12 中任一项所述的声匹配体。

16. 根据权利要求 15 所述的超声波图像装置，其特征在于，具备声耦合材的吐出单元。

声匹配体及超声波探测器以及超声波图像装置

技术领域

[0001] 本发明涉及声匹配体及超声波探测器以及超声波图像装置等。

背景技术

[0002] 作为超声波图像装置的一个具体示例，已知有超声波诊断装置。超声波诊断装置可用于例如形成体内组织的图像。当图像形成时，超声波探测器被压在身体表面上。这时，在超声波探测器和体表之间，充满的是水这种代替空气的声耦合材(介质)。声耦合材起着使超声波探测器的声阻抗和人体的声阻抗匹配的作用。以这种方式，超声波可根据声耦合材的作用，在超声波探测器和体表之间有效地传送。

[0003] 在专利文献 1 中，超声波探测器的前端面上，即、超声波的出射面上形成有微小的凹凸。在出射面的中间配置有给水喷嘴的给水口。当超声波诊断时，由给水口供水。水充满在出射面和体表之间。

[0004] 据专利文献 1 的记载，技术人员尝试通过基于微小凹凸的毛细现象进行水的扩散。水由于毛细现象而保持在出射面。然而，当出射面被压在体表时，微小凹凸可能由于适应了体表而被体表堵住。如果出射面在体表上移动，则在出射面和体表之间，水不能得到充分补给。而且，当出射面不是以给水口为中心形成的圆形时，水会从给水口附近的轮廓逃逸，水就不能从给水口扩散至远的范围。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献 1 :特开平 9-262237 号公报

发明内容

[0008] 根据本发明的至少一方面，可提供一种能够在外表面和柔软的对象物之间充分地扩散声耦合材的声匹配体。

[0009] (1)本发明的一方面涉及一种声匹配体，上述声匹配体具有 :连接到超声波换能器元件的超声波出射面的元件连接面、相对于上述元件连接面为凸形且由相互平行的母线形成的弯曲面、贯穿上述元件连接面和上述弯曲面之间的狭缝状的贯通孔。

[0010] 水这种声耦合材(介质)通过狭缝状的贯通孔扩散后，被供给弯曲面。即使弯曲面被压在例如体表这样的柔软对象物上，声耦合材也能够以足够的量从元件连接面被提供给弯曲面。通过这种方式，声耦合材可沿着弯曲面扩散。

[0011] (2)上述狭缝状的贯通孔的内侧面可具有与上述弯曲面的上述母线正交的二个平面。声耦合材沿着正交于母线的平面扩散后，被供给弯曲面。

[0012] (3)这种声匹配体在从正交于上述元件连接面的方向看的俯视观察中，在配置有上述超声波换能器元件的区域外侧的位置上，可具有连接到上述狭缝状的贯通孔的供给口。当假定声匹配体在正交于弯曲面的母线上移动时，可在移动方向的前方，从供给口提供声耦合材。即使在移动时，也能够充分地在弯曲面和柔软的对象物之间填满声耦合材。

[0013] （4）上述狭缝状的贯通孔的内侧面可具有和上述弯曲面的母线平行的二个平面。声耦合材沿着和母线平行的平面扩散后，被供给弯曲面。

[0014] （5）这种声匹配体在从正交于上述元件连接面的方向看的俯视观察中，在配置有上述超声波换能器元件的区域外侧的位置上，可具有连接到上述狭缝状的贯通孔的供给口。当假定声匹配体在弯曲面的母线方向上移动时，可在移动方向的前方，从供给口提供声耦合材。即使在移动时，也能够充分地在弯曲面和柔软的对象物之间填满声耦合材。

[0015] （6）本发明的其它方式涉及一种具备多个声匹配片的声匹配体，上述声匹配片具有由相互平行的母线形成的凸形的弯曲面、和上述弯曲面相对并与上述母线平行的基部面、以及与上述母线交叉的二个平面，各个声匹配片的上述弯曲面在共同的直线上具有上述母线，各个声匹配片的上述基部面在共同的平面上隔开地配置。

[0016] 水这种声耦合材（介质）在声匹配片与声匹配片之间扩散后，被供给每个声匹配片上的弯曲面。即使弯曲面被压在例如体表这种柔软的对象物上，声耦合材也能够以足够的量从基部面被供给弯曲面。通过这种方式，声耦合材可沿着弯曲面扩散。

[0017] （7）上述二个平面可以和上述母线正交。邻接的声匹配片与声匹配片的对置面的面积可以保持在最小限度。通过这种方式，声耦合材可有效地在声匹配片与声匹配片之间扩散。

[0018] （8）上述多个声匹配片可在平行于上述母线的方向上隔开同等距离地配置。声耦合材可在邻接的声匹配片与声匹配片之间均匀地扩散。通过这种方式，声耦合材可以均匀地分布在交线的整个长度上的方式被供给弯曲面。

[0019] （9）上述多个声匹配片可等节距地配置在上述母线的方向上。通过这种方式，声耦合材可均匀地在母线的方向上扩散。

[0020] （10）声匹配体可具备具有重叠于上述基部面的表面、同时地支撑上述多个声匹配片的基层。基层将多个声匹配片相互连接。

[0021] （11）在上述基层上，可形成有贯通上述基层、并向上述多个声匹配片之间的位置开口的贯通孔。通过这种方式，声耦合材可从贯通孔被供给每对声匹配片之间夹着的空间。声耦合材可在夹着的空间里充分地扩散。

[0022] （12）声匹配体位于和上述弯曲面的上述母线正交的方向上的两端部的各自的外侧上，可具有将上述声匹配片相互连接的框体。框体将多个声匹配片相互连接。

[0023] （13）声匹配体可内置在超声波探测器中使用。这时，超声波探测器也可以仅包括声匹配体。

[0024] （14）超声波探测器可具有声耦合材的吐出单元。声耦合材可以从该吐出单元供给。

[0025] （15）声匹配体可内置在超声波图像装置中使用。这时，超声波图像装置只要包括声匹配体就可以。

[0026] （16）超声波图像装置可具有声耦合材的吐出单元。声耦合材可从吐出单元提供。

附图说明

[0027] 图 1 是简要地示出作为一实施方式涉及的电子设备的一个具体例子的超声波诊断装置的外观图。

[0028] 图 2 是第一实施方式涉及的超声波探测器的放大正视图。

[0029] 图 3 是超声波换能器元件单元的放大立体图。

[0030] 图 4 是声透镜的放大俯视图。

[0031] 图 5 是超声波装置的放大俯视图。

[0032] 图 6 是相当于沿图 5 的 A-A 线的截面图的超声波换能器元件单元的截面图。

[0033] 图 7 是对应于图 6 的、压在体表上的超声波换能器元件单元的截面图。

[0034] 图 8 是对应于图 3 的、变形例涉及的超声波换能器元件单元的放大立体图。

[0035] 图 9 是对应于图 5 的、其它变形例涉及的超声波装置的放大俯视图。

[0036] 图 10 是对应于图 3 的、其它变形例涉及的超声波换能器元件单元的放大立体图。

[0037] 图 11 是其它变形例涉及的声透镜的俯视图。

[0038] 图 12 是另外的其它变形例涉及的声透镜的俯视图。

[0039] 图 13 是另外的其它变形例涉及的声透镜的俯视图。

[0040] 图 14 是第二实施方式涉及的超声波探测器的放大部分垂直截面图。

[0041] 图 15 是第二实施方式的一个变形例涉及的超声波探测器的放大部分垂直截面图。

具体实施方式

[0042] 下面，参照附图，对本发明的一实施方式进行说明。另外，以下描述的本实施方式并不会不当限制权利要求书所记载的本发明的内容，在本实施方式中描述的所有构成并非是作为本发明的解决手段所必须的。

[0043] (1)超声波诊断装置的整体构成

[0044] 图 1 简要地示出作为本发明的一实施方式涉及的电子设备的一个具体例子的超声波诊断装置 11 的构成。超声波诊断装置 11 包括装置终端 12 和超声波探测器(探测器) 13。装置终端 12 和超声波探测器 13 通过电缆 14 相互连接。装置终端 12 和超声波探测器 13 通过电缆 14 交换电信号。装置终端 12 中内置有显示面板 15。显示面板 15 的画面露出于装置终端 12 的表面。如后所述，在装置终端 12 中，根据由超声波探测器 13 检测出的超声波生成图像。图像化的检测结果显示在显示面板 15 的画面上。

[0045] 如图 2 所示，超声波探测器 13 具有箱体 16。箱体 16 中容纳有超声波换能器元件单元(以下称“元件单元”) 17。元件单元 17 的表面可露出于箱体 16 的表面。元件单元 17 在从表面输出超声波的同时，接收超声波的反射波。此外，超声波探测器 13 可具有可拆卸地连接到探测器本体 13a 上的探测器探头 13b。这种情况下，元件单元 17 可内置于探测器探头 13b 的箱体 16 中。

[0046] 图 3 简要地示出元件单元 17 的构成。元件单元 17 具有超声波装置 18。如后所述，超声波装置 18 在基板这种基体上具有例如阵列状地配置的多个超声波换能器元件。超声波装置 18 的表面上形成有保护层 19。保护层 19 覆盖超声波装置 18 的表面，即、覆盖超声波的出射面。整个保护层 19 紧贴超声波装置 18 的表面。保护层 19 的表面 19a 连接有声匹配体即声透镜 21。声透镜 21 形成在保护层 19 的表面 19a 上。声透镜 21 也可以和保护层 19 成为一个整体。保护层 19 和声透镜 21 可实现生物体这种被检测对象物与超声波装置 18 之间的声阻抗匹配。声透镜 21 起着将每个超声波换能器元件同时发射的超声波汇

聚在一个焦点的作用。其中，保护层 19 和声透镜 21 由例如有机硅树脂形成。同时，超声波装置 18 上分别连接有第一柔性印刷配线板（以下称“第一配线板”）23 及第二柔性印刷配线板（以下称“第二配线板”）24。超声波装置 18 衬有背衬材料 25。

[0047] 声透镜 21 具有形成在保护层 19 的表面 19a 的声匹配部 26。声匹配部 26 具有可连接到超声波换能器元件的超声波出射面上的元件连接面、即基部面。声匹配部 26 在元件连接面上与保护层 19 的表面 19a 重叠。声匹配部 26 具有对元件连接面鼓起呈凸形的弯曲面 27。弯曲面 27 由在第一方向 D1 上相互平行地延伸的母线形成。弯曲面 27 相当于具有平行于母线的中心轴的圆柱的部分圆筒面。弯曲面 27 和基部面彼此相对。

[0048] 声匹配部 26 上形成有多个狭缝 28。狭缝 28 沿着和弯曲面 27 的母线交叉的平面与弯曲面 27 之间的交线，在第二方向 D2 上延伸。狭缝 28 形成贯穿元件连接面和弯曲面 27 之间的贯通孔第一方向 D1 和第二方向 D2 在例如包含超声波装置 18 的表面的平面内被定义为相互正交。其中，交线受到弯曲面 27 与和弯曲面 27 的母线垂直的平面限定。

[0049] 在保护层 19 的表面 19a 和弯曲面 27 之间，狭缝 28 将声匹配部 26 分开。声匹配部 26 被分成多个声匹配片 29。如图 4 所示，在保护层 19 的表面 19a 上，每个声匹配片 29 被垂直于弯曲面 27 和弯曲面 27 的母线的一对平面 28a 隔开。声匹配片 29 在共同的直线上具有母线，同时，在保护层 19 的表面 19a 上相互隔开地配置。

[0050] 其中，狭缝 28 的宽度 t 均匀地设定在狭缝 28 的整个范围。因此，声匹配片 29 之间的间隔是均等的。但是，狭缝 28 的宽度即可在每个狭缝 28 内变化，也可以对每个狭缝 28 设定不同宽度。声匹配片 29 与声匹配片 29 在第一方向（平行于母线的方向）D1 上以相同的距离隔开配置。此外，声匹配片 29 的大小设定为均等。因此，声匹配片 29 是等节距地配置的。但是，声匹配片 29 的大小也可以变化。

[0051] 图 5 简要地示出超声波装置的俯视图。超声波装置 18 具有基体 31。基体 31 上形成有元件阵列 32。元件阵列 32 由超声波换能器元件（以下称“元件”）33 的阵列构成。阵列由多行多列的矩阵形成。此外，阵列也可以为交错配置。交错配置中，偶数列的元件 33 组可相对于奇数列的元件 33 组错开行节距的二分之一。奇数列和偶数列的其中一方的元件数目也可比另一方的元件数目少一个。

[0052] 每个元件 33 均具有振动膜 34。图 5 中，在和振动膜 34 的膜面互相垂直的方向的俯视观察（基板厚度方向的俯视观察）中，振动膜 34 的轮廓用虚线绘制。轮廓的内侧相当于振动膜 34 的内侧区域。轮廓的外侧相当于振动膜 34 的外侧区域。振动膜 34 上形成有压电元件 35。压电元件 35 由上电极 36、下电极 37 和压电体膜 38 构成。每个元件 33 的上电极 36 和下电极 37 之间均夹有压电体膜 38。它们按照下电极 37、压电体膜 38 和上电极 36 的顺序重叠。超声波装置 18 被构成为一片超声波换能器元件芯片。

[0053] 基体 31 的表面上形成有多根第一导电体 39。第一导电体 39 在阵列的行方向上相互平行地延伸。每一行的元件 33 均分配有 1 根第一导电体 39。1 根第一导电体 39 连接到在阵列的行方向上排列的元件 33 的压电体膜 38。第一导电体 39 在每个元件 33 上形成上电极 36。第一导电体 39 的两端分别连接一对引出接线 41。引出接线 41 在阵列的列方向上相互平行地延伸。因此，第一导电体 39 均具有相同的长度。由此，上电极 36 可共用地连接到整个矩阵的元件 33 上。第一导电体 39 可由例如铱（Ir）形成。但第一导电体 39 也可以利用其它导电材料。

[0054] 基体 31 的表面上形成有多根第二导电体 42。第二导电体 42 在阵列的列方向上相互平行地延伸。每一列的元件 33 均分配有 1 根第二导电体 42。1 根第二导电体 42 共用地连接到在阵列的列方向上排列的元件 33 的压电体膜 38。第二导电体 42 在每个元件 33 上形成下电极 37。可在第二导电体 42 上使用例如钛(Ti)、铱(Ir)、铂(Pt)以及钛(Ti)的层叠膜。但第二导电体 42 也可以利用其它导电材料。

[0055] 元件 33 的通电在每一列上均可切换。根据这些通电的切换,可实现行扫描和扇形扫描。由于 1 列元件 33 同时输出超声波,因此,1 列的个数、即阵列的行数取决于超声波的输出电平。行数可设定为例如 10 ～ 15 行左右。图中作了省略,只绘出 5 行。阵列的列数取决于扫描范围的扩展程度。列数可设定为例如 128 列或 256 列。图中作了省略,只绘出 8 列。上电极 36 和下电极 37 可交替发挥作用。即、整个阵列的元件 33 共同地连接着下电极,阵列的每一列上的元件 33 上均可共同地连接上电极。

[0056] 基体 31 的轮廓被相互平行的一对直线隔开,从而具有相对的第一边 31a 和第二边 31b。第一边 31a 和元件阵列 32 的轮廓之间配置有 1 行第一端子阵列 43a。第二边 31b 和元件阵列 32 的轮廓之间配置有 1 行第二端子阵列 43b。第一端子阵列 43a 可形成平行于第一边 31a 的 1 行,第二端子阵列 43b 可形成平行于第二边 31b 的 1 行。第一端子阵列 43a 由一对上电极端子 44 和多个下电极端子 45 构成。同样地,第二端子阵列 43b 由一对上电极端子 46 和多个下电极端子 47 构成。在 1 根引出配线 41 的两端分别连接有上电极端子 44、46。引出配线 41 和上电极端子 44、46 可以面对称地形成将元件阵列 32 二等分的垂直面。1 根第二导电体 42 的两端分别连接有下电极端子 45 和 47。第二导电体 42 和下电极端子 45、47 可以面对称地形成将元件阵列 32 二等分的垂直面。其中,基体 31 的轮廓形成为矩形。基体 31 的轮廓可以是正方形,也可以是梯形。

[0057] 第一配线板 23 覆盖在第一端子阵列 43a 上。在第一配线板 23 的一端,分别对应上电极端子 44 和下电极端子 45 而形成导电线,即第一信号线 48。第一信号线 48 分别与上电极端子 44 和下电极端子 45 相对并分别接合。同样地,第二配线板 24 覆盖在第二端子阵列 43b 上。在第二配线板 24 的一端,分别对应上电极端子 46 和下电极端子 47 而形成导电线,即第二信号线 49。第二信号线 49 分别与上电极端子 46 和下电极端子 47 相对并分别接合。

[0058] 超声波装置 18 的基体 31 上形成有贯通孔 51。贯通孔 51 在基体 31 的表面上开口。贯通孔 51 的开口在元件阵列 32 的轮廓与第一配线板 23 之间、以及元件阵列 32 的轮廓与第二配线板 24 之间分别配置为 1 列。

[0059] 如图 6 所示,基体 31 具有基板 52 和可挠膜 53。可挠膜 53 形成在基板 52 的一个表面上。在基板 52 的每个元件 33 上均形成有开口 54。开口 54 以阵列状相对基板 52 配置。配置有开口 54 的区域的轮廓相当于元件阵列 32 的轮廓。邻接的 2 个开口 54 之间由隔壁 55 区划。邻接的开口 54 被隔壁 55 隔开。隔壁 55 的壁厚相当于开口 54 与开口 54 之间的间隔。隔壁 55 在相互平行地延伸的平面内限定出 2 个壁面。壁厚相当于 2 个壁面的距离。即、壁厚取决于与壁面垂直且被夹在壁面之间的垂线的长度。基板 52 可由例如硅基板形成。

[0060] 可挠膜 53 由层叠在基板 52 的表面的二氧化硅(SiO_2)层 56、层叠在二氧化硅层 56 的表面的二氧化锆(ZrO_2)层 57 构成。可挠膜 53 连接开口 54。因此,对应于开口 54 的轮

廓，可挠膜 53 的一部分会形成振动膜 34。在可挠膜 53 中，由于面对开口 54，振动膜 34 是可在基板 52 的厚度方向上进行膜振动的部分。二氧化硅层 56 的膜厚可根据谐振频率来确定。

[0061] 下电极 37、压电体膜 38 和上电极 36 按顺序层叠在振动膜 34 的表面上。压电体膜 38 可由例如锆钛酸铅(PZT)形成。压电体膜 38 也可使用其它压电材料。这里，在第一导电体 39 的下方，压电体膜 38 完全覆盖住第二导电体 42。由于压电体膜 38 的作用，可避免第一导电体 39 和第二导电体 42 之间短路。

[0062] 基体 31 的背面固定有背衬材料 25。基体 31 的背面重叠在背衬材料 25 的表面上。背衬材料 25 在超声波装置 18 的背面封住开口 54。背衬材料 25 可以具有硬质基材。这里，隔壁 55 与背衬材料 25 连接。背衬材料 25 通过至少一处接合区域接合在各个隔壁 55 上。接合时，可使用粘接剂。

[0063] 保护层 19 层叠在基体 31 的表面上。保护层 19 覆盖着例如基体 31 的整个表面。其结果是，元件阵列 32 和第一及第二端子阵列 43a、43b、第一及第二配线板 23、24 被保护层 19 覆盖。保护层 19 用于保护元件阵列 32 的构造、第一端子阵列 43a 和第一配线板 23 的接合、以及第二端子阵列 43b 和第二配线板 24 的接合。

[0064] 在保护层 19 上形成有在垂直于超声波装置 18 的基体 31 的表面的方向上延伸的贯通孔 59。每个狭缝 28 上均分配有例如一对贯通孔 59。贯通孔 59 的一端连接到狭缝 28。狭缝 28 内的空间形成有供给口 59a。贯通孔 59 的另一端连接基体 31 的贯通孔 51。同样地，在背衬材料 25 上形成有在垂直于超声波装置 18 的基体 31 的表面的方向上延伸的贯通孔 61。贯通孔 61 的一端连接贯通孔 51。贯通孔 61 的另一端连接有例如声耦合材的供给源(未图示出)。声耦合材在例如预定的压力下被供向通道。

[0065] (2)超声波诊断装置的操作

[0066] 下面，简单地对超声波诊断装置 11 的操作进行说明。当发送超声波时，脉冲信号被供给压电元件 35。脉冲信号通过下电极端子 45、47 和上电极端子 44、46 被供给每列的元件 33。在每个元件 33 中，在下电极 37 和上电极 36 之间，电场作用于压电体膜 38。压电体膜 38 通过超声波振动。压电体膜 38 的振动被传递到振动膜 34。因此，振动膜 34 通过超声波振动。其结果是，所需的超声波束会向着对象物(例如人体内部)发送。

[0067] 超声波的反射波使振动膜 34 振动。在所希望的频率下，振动膜 34 的超声波振动使压电体膜 38 产生超声波振动。电流根据压电元件 35 的压电效应从压电元件 35 中输出。在每个元件 33 上，在上电极 36 和下电极 37 之间会产生电位。电流作为电信号从下电极端子 45、47 和上电极端子 44、46 中输出。通过这种方式检测出超声波。

[0068] 超声波的发送和接收重复进行。其结果是，可实现行扫描和扇形扫描。扫描一结束，即根据输出信号的数字信号形成图像。形成的图像显示在显示面板 15 的画面上。

[0069] 如图 7 所示，超声波诊断时，超声波探测器 13 一被压在体表 BD 上，声透镜 21 的弯曲面 27 即紧贴体表 BD。当一从贯通孔 59 的供给口 59a 供给水这种声耦合材(介质)，狭缝 28 即被水充满。狭缝 28 起着水的通道的作用。即使弯曲面 27 被压在柔软的体表 BD 上，水也能够在狭缝 28 的整个范围扩散。然后，水从狭缝 28 溢出至弯曲面 27。通过这样，水即可沿着弯曲面 27 扩散。如此地，在声透镜 21 的有效范围，水可被充分地供给弯曲面 27，即供给外表面。水能够充分地遍布弯曲面 27 的有效范围和体表 BD 之间。

[0070] 超声波探测器 13 可沿着体表 BD 移动。这样，就可找到目标体内组织。这时，即使声透镜 21 在与弯曲面 27 的母线垂直的方向 MV1、MV2 上移动，水也能够在超声波探测器 13 的移动方向的前方，从贯通孔 59 的供给口 59a 供给。即使在移动时，水也能够充分地充满弯曲面 27 和体表 BD 之间。

[0071] 如上所述，狭缝 28 被和弯曲面 27 的母线垂直的平面 28a 夹住。水沿着和母线垂直的平面 28a 扩散后，被供给弯曲面 27。通过这样，水可有效地从狭缝 28 供给弯曲面 27。由于平面 28a 垂直于弯曲面 27 的母线，因此，邻接的声匹配片 29 与声匹配片 29 之间的对向面(平面 28a)的面积可保持在最小。这样，水就能够有效地在声匹配片 29 之间扩散。而且，由于声匹配片 29 之间的间隔是均等的，因此，水能够均匀地遍布于邻接的声匹配片 29 之间。以这种方式，水能够通过由弯曲面 27 和平面 28a 形成的整条交线，均匀地供给弯曲面 27。此外，由于声匹配片 29 是以等节距 P 配置的，因此，水可在母线的方向上均匀地分布。

[0072] (3)变形例涉及的元件单元

[0073] 图 8 简要地示出变形例涉及的元件单元 17b。在该元件单元 17b 的声透镜 21b 中，狭缝 63 被夹在平行于弯曲面 27 的母线的平面中而形成。狭缝 63 在保护层 19b 的表面 19a 和弯曲面 27 之间分割声匹配部 26。声匹配部 26 被分割成多个声匹配片 64。每个声匹配片 64 在保护层 19b 的表面 19a 上被弯曲面 27 和平行于弯曲面 27 的母线的一对平面隔开。声匹配片 64 具有被一对母线隔开的弯曲面 27，且在保护层 19b 的表面 19a 上相互隔开。此外，狭缝的构造和上述狭缝 28 相同。

[0074] 如图 9 所示，在超声波装置 18b 的基体 31 上，在元件阵列 32 的外侧，即、第一边 31a 和第二边 31b 以外的边与元件阵列 32 的轮廓之间形成有贯通孔 65。和如上所述相同的方式，在保护层 19b 和背衬材料 25 上，对应于贯通孔 65 分别形成有和贯通孔 65 同轴的贯通孔。一系列贯通孔形成流道。每个贯通孔 65 均连接到向狭缝 63 的空间开口的供给口。当探寻体内组织时，超声波探测器 13 一在平行于弯曲面 27 的母线上平行地移动，即可在超声波探测器 13 的移动方向的前方从供给口提供水。即使在移动时，水也能够充分地充满弯曲面 27 和体表 BD 之间。

[0075] 图 10 简要地示出其它变形例涉及的元件单元 17c。在该元件单元 17c 中，声透镜 21c 具有基层 67。基层 67 重叠在保护层 19 的表面 19a 上。基层 67 的表面上重叠有声匹配部 68。声匹配部 68 具有从假想平面凸形隆起的弯曲面 69。这里，假想平面重叠在基层 67 的表面上。弯曲面 69 由在第一方向 D1 上相互平行地延伸的母线形成。弯曲面 69 相当于具有平行于母线的中心轴的圆柱的部分圆筒面。

[0076] 声匹配部 68 上形成有多个狭缝 71。和如上所述相同，狭缝 71 沿着垂直于弯曲面 69 的母线的平面与弯曲面 69 的交线，在第二方向 D2 上延伸。狭缝 71 在基层 67 的表面和弯曲面 69 之间将声匹配部 68 分开。声匹配部 68 被分成多个声匹配片 72。每个声匹配片 72 在基层 67 的表面上被弯曲面 69 以及垂直于弯曲面 69 的母线的一对平面隔开。声匹配片 72 具有共同的母线，并在基层 67 的表面上彼此隔开。

[0077] 基层 67 形成框体 73。框体 73 从位于弯曲面 69 的交线的一端上的母线、以及位于该交线的另一端上的母线分别向弯曲面 69 的外侧扩展。当狭缝 71 在基层 67 的表面中断时，基层 67 将声匹配片 72 相互连接。以这种方式，基层 67 共同地支撑着声匹配片 72。另

一方面，狭缝 71 也可以在框体 73 的内侧贯穿基层 67。这种情况下，框体 73 以网格状共同地支撑声匹配片 72。

[0078] 此外，如图 11 所示，狭缝 28、63 被垂直于弯曲面 27 的母线的一对平面夹住而形成，同时，也可以被平行于弯曲面的母线而延伸的一对平面夹住而形成。或者，如图 12 所示，狭缝 28、63 的位置也可以错开而成曲柄形。此外，如图 13 所示，对于基体 31，也可以在元件阵列 32 中形成贯通孔 74。

[0079] (4) 第二实施方式涉及的超声波探测器

[0080] 图 14 简要地示出第二实施方式涉及的超声波探测器 13x 的一部分。超声波探测器 13x 具有支承超声波装置 18 和背衬材料 25 的固定台 75。固定台 75 可以内置于例如探测器探头 13b 中，也可以和箱体 16 成为一个整体。固定台 75 上形成有凹部 76。凹部 76 可容纳超声波装置 18 和背衬材料 25。超声波装置 18 的表面与固定台 75 的表面连接成一个平面。固定台 75 的表面从超声波装置 18 的轮廓向外侧扩展。

[0081] 超声波装置 18 的表面和固定台 75 的表面连接有保护层 77。保护层 77 从超声波装置 18 的表面扩展到固定台 75 的表面。保护层 77 的表面 77a 上形成有声匹配部 26。和上述相同，声匹配部 26 上形成有狭缝 28。弯曲面 27 和狭缝 28 的构造和上述相同。

[0082] 在俯视观察中，超声波装置 18 的周围、即在超声波装置 18 的轮廓的外侧的固定台 75 上形成有贯通孔 78。每个贯通孔 78 在垂直于包括超声波装置 18 的表面的假想平面的方向上延伸。在保护层 77 上，对应于固定台 75 的贯通孔 78，形成有贯通孔 79。贯通孔 79 贯通保护层 77。贯通孔 79 连接到贯通孔 78。贯通孔 79 的前端在对应的狭缝 28 上开口。固定台 75 的贯通孔 78 上连接有声耦合材的供给源 81。贯通孔 78、79 作为声耦合材的吐出单元起作用。其它构造和上述第一实施方式相同。

[0083] 即使这种情况下，例如图 15 所示，在声匹配部 26 中，弯曲面 27 的周围也可以形成有框体 82。框体 82 重叠在固定台 75 的表面上。这里，狭缝 28 也可以延伸至框体 82。弯曲面 27 对应于超声波装置 18 的范围而形成。

[0084] 另外，如上所述，对本实施方式进行了详细的说明，但本领域技术人员能够理解，只要实质上不脱离本发明的新事项及效果，本发明可以有很多变形。因此，这样的变形例全部包括在本发明的范围内。例如，在说明书或图面中，至少有一次与更广义或同义的不同术语一起被记述的术语，在说明书或图面的任何地方，均可与该不同术语互换。此外，超声波诊断装置 11 和超声波探测器 13、元件单元 17、17b、17c、元件 33、声透镜 21 等的构成和操作，也不受本实施方式中说明的内容的限制，可以有多种变形。

[0085] 符号说明

[0086] 11、电子设备和作为超声波图像装置的超声波诊断装置

[0087] 13、超声波探测器　　19、保护层

[0088] 19a、表面　　21、声匹配体(声透镜)

[0089] 21b、声匹配体(声透镜)　　26、声匹配部

[0090] 27、弯曲面　　28、狭缝状的开口(狭缝)

[0091] 29、声匹配片　　32、区域(元件阵列)

[0092] 51、贯通孔　　59a、供给口

[0093] 63、狭缝　　64、声匹配片

[0094] 67、基层 68、声匹配部

[0095] 69、弯曲面 71、狭缝

[0096] 72、声匹配片 73、框体

[0097] 78、吐出单元(贯通孔) 79、吐出单元(贯通孔)

[0098] 82、框体。

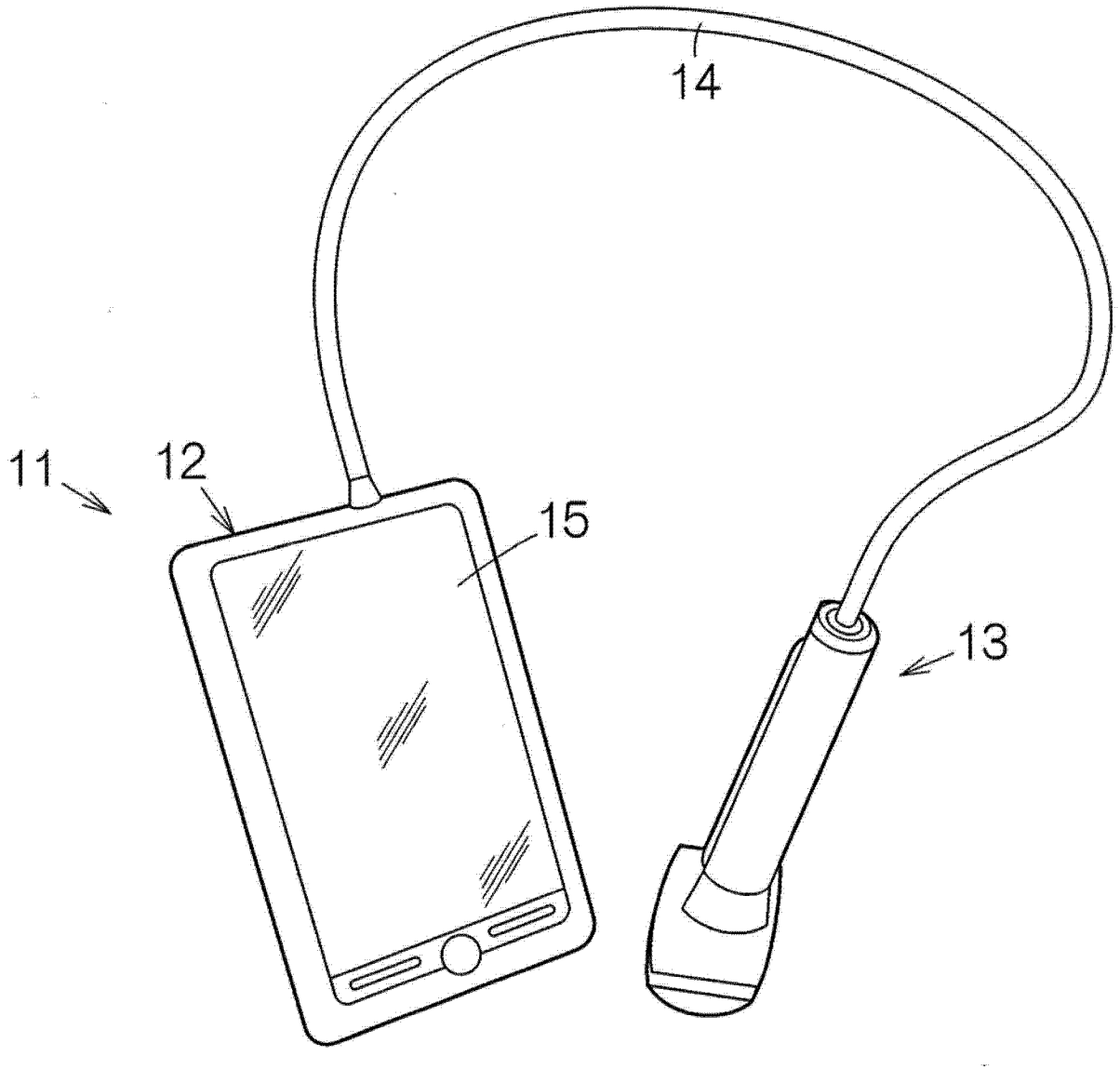


图 1

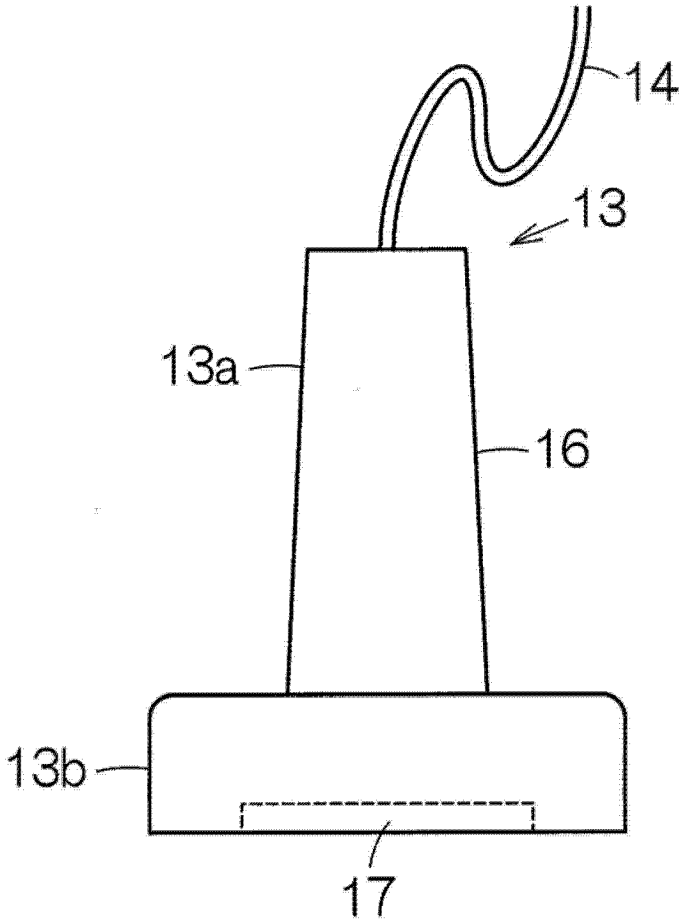


图 2

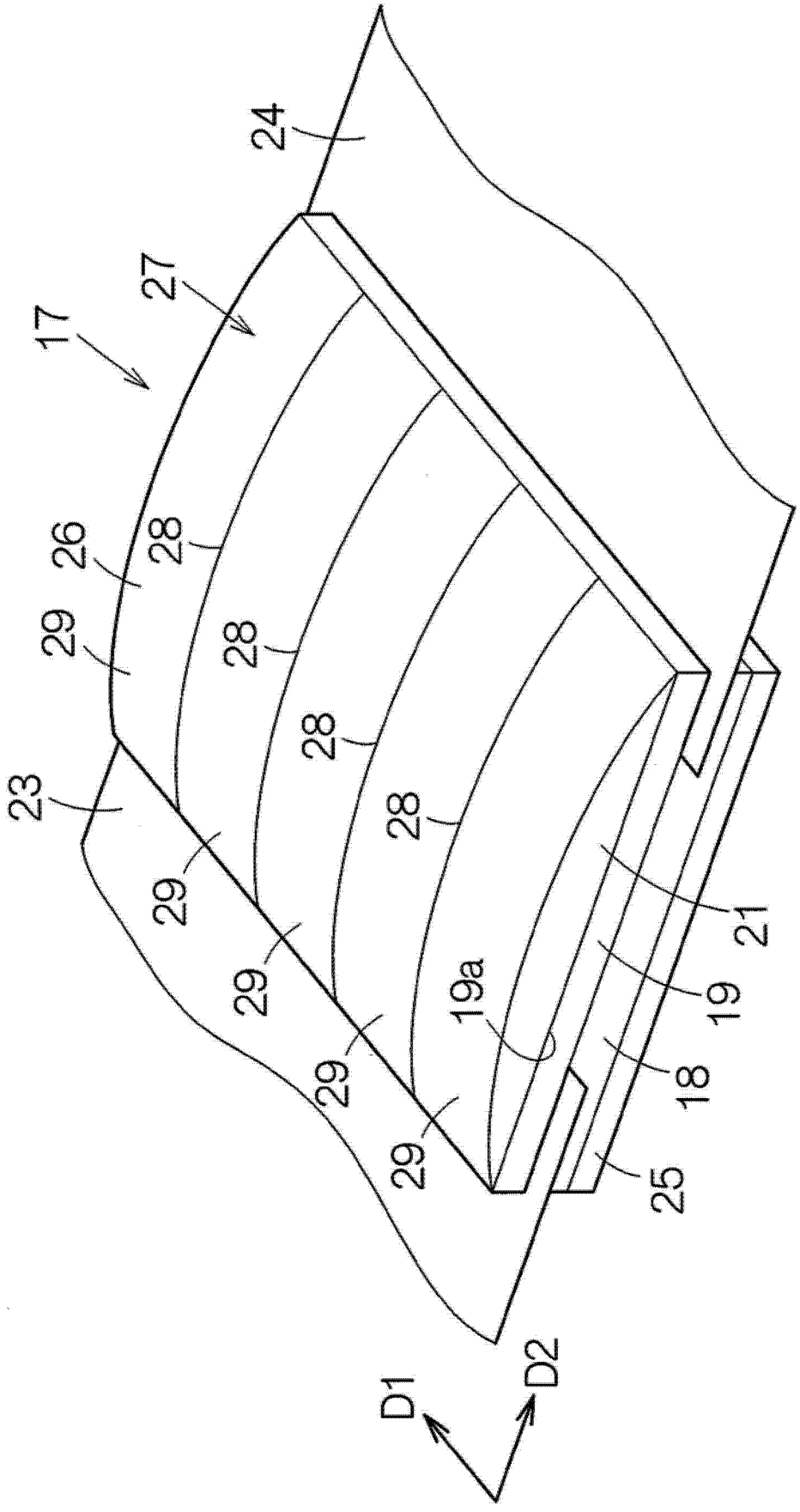


图 3

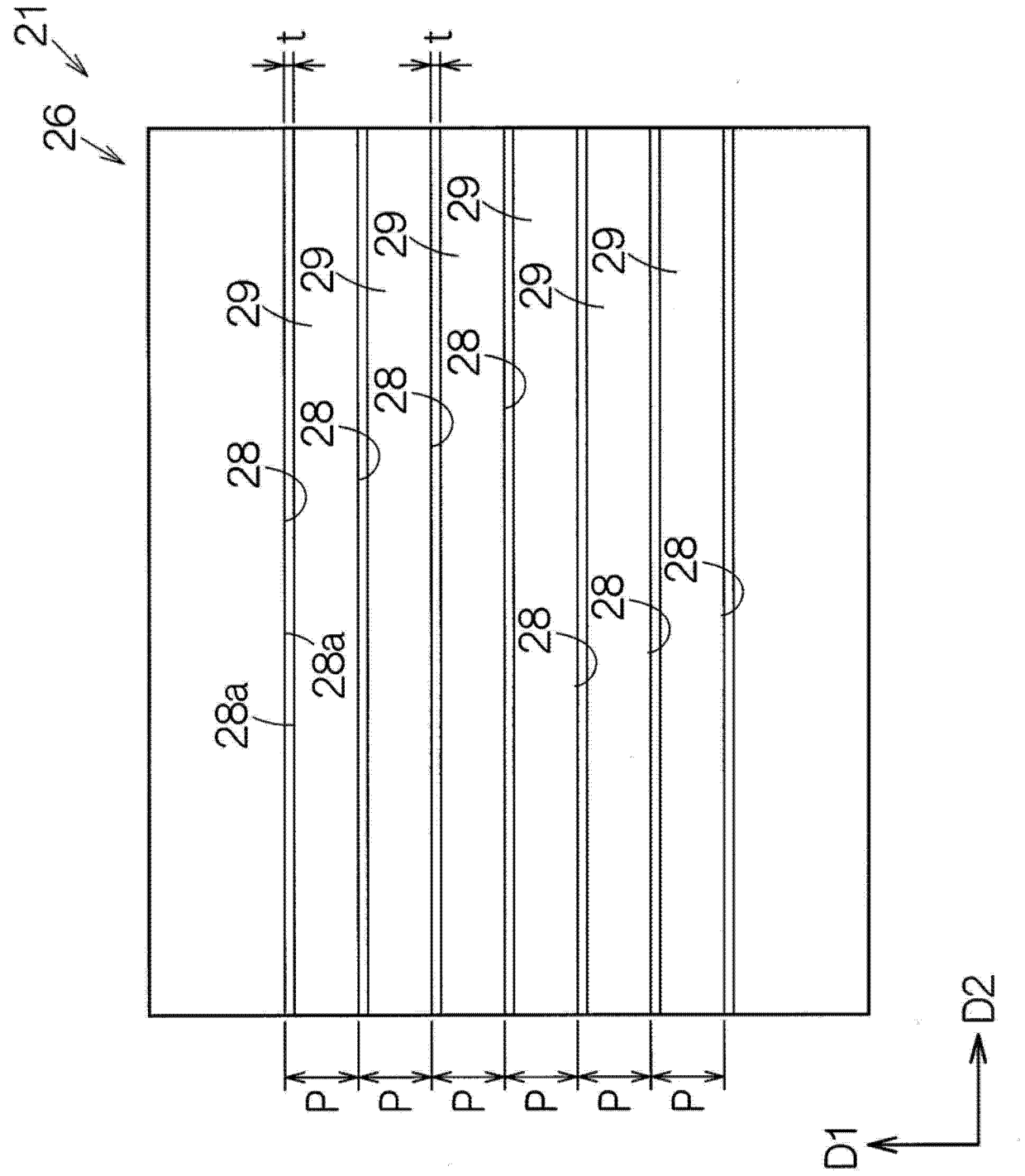


图 4

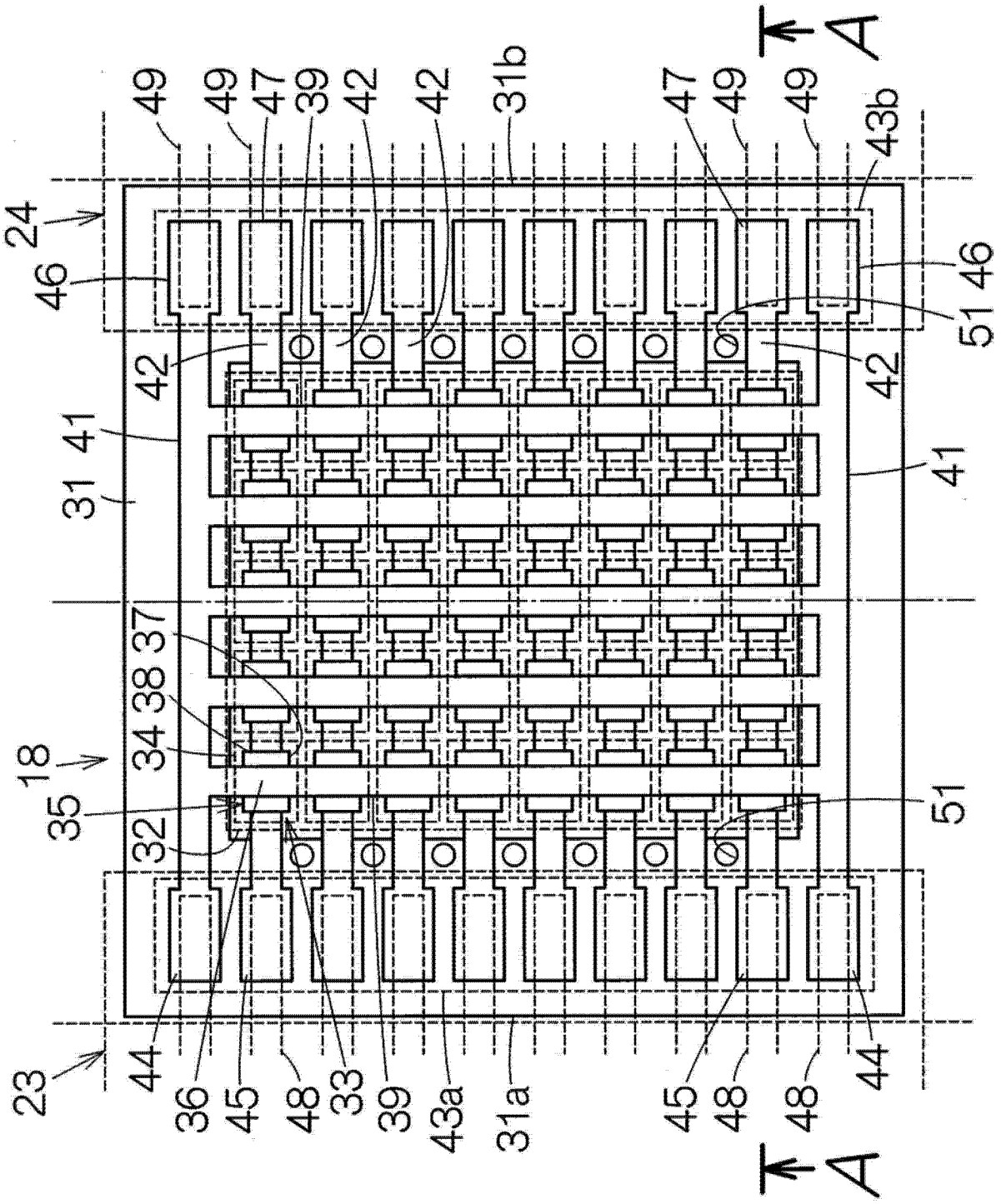

A
49
49
47
39
42
42
31b
47
49
49
43b
24
46
46
51
42
42
41
41
31
37
38
34
18
35
51
32
44
36
45
48
33
39
43a
31a
45
48
48
44
23
A

图 5

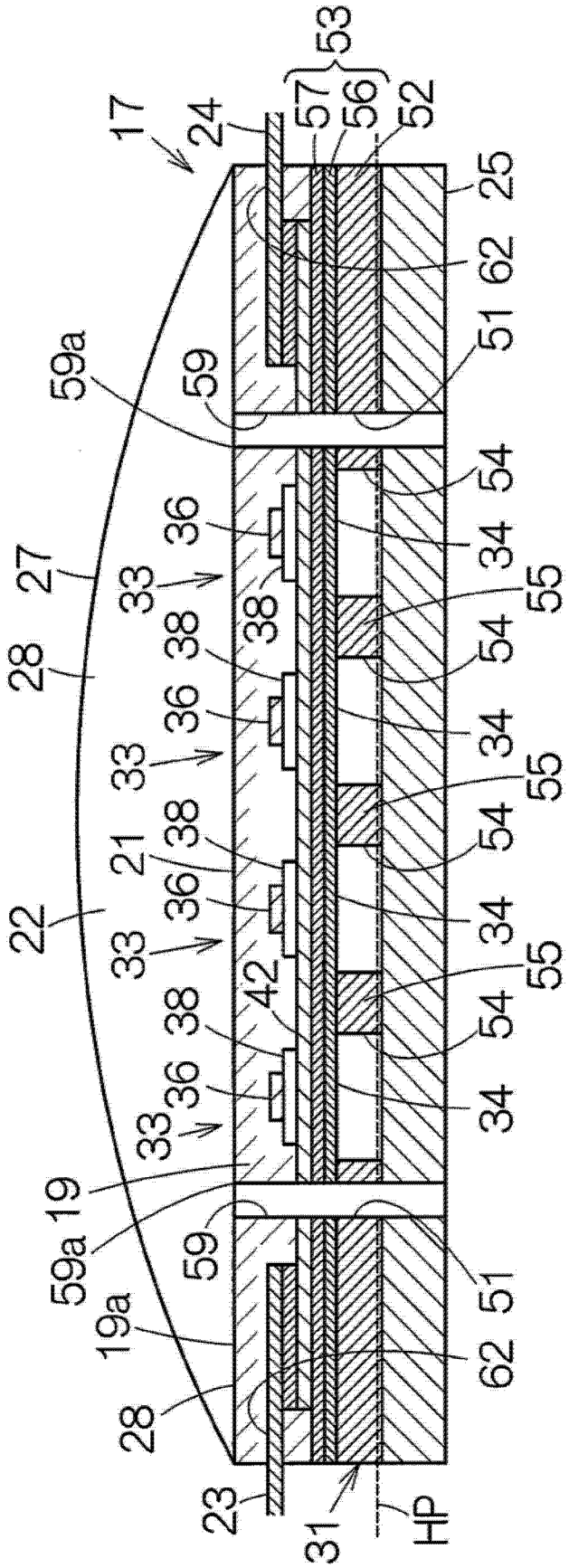

53
57
56
52
17
24
25
62
51
59a
59
54
36
34
27
33
38
55
28
21
22
42
19
19a
23
31
HP

图 6

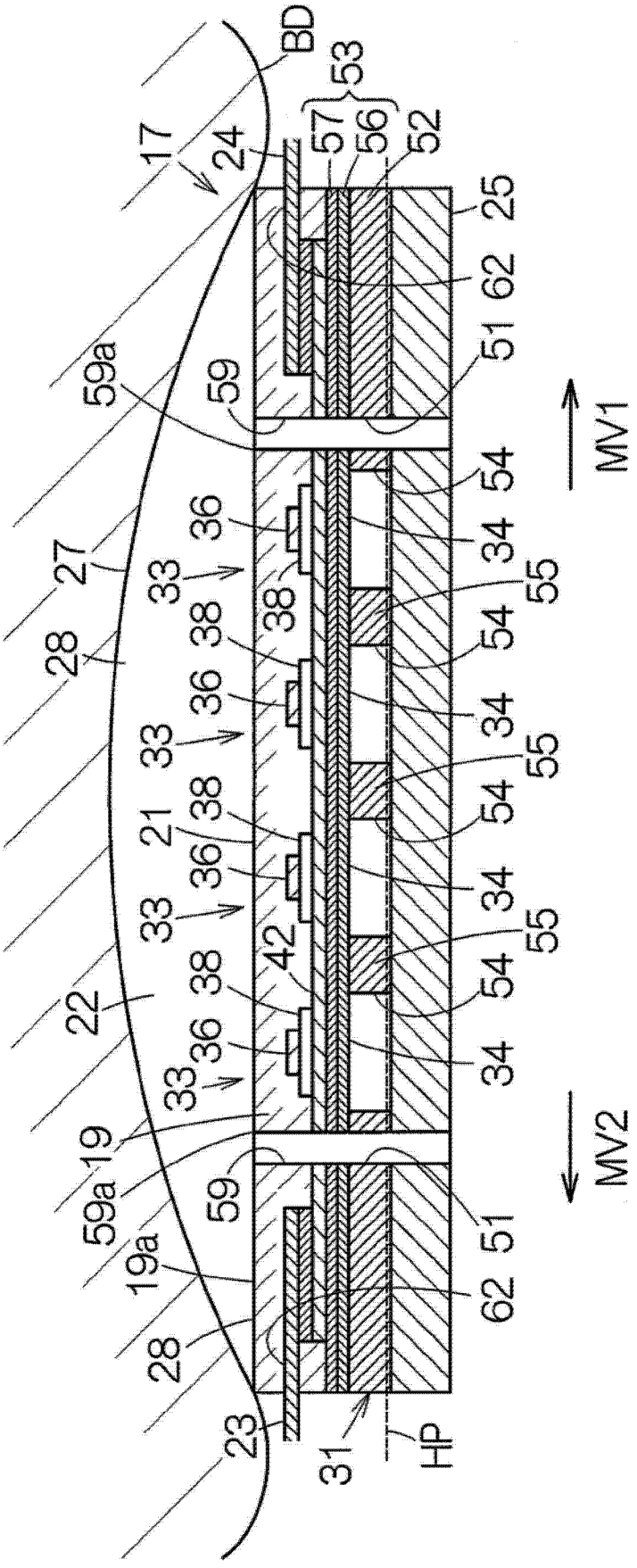

BD
53
57
56
52
17
24
25
62
51
59a
59
MV1
54
36
34
27
33
38
55
28
MV2
21
22
42
19
19a
23
31
HP

图 7

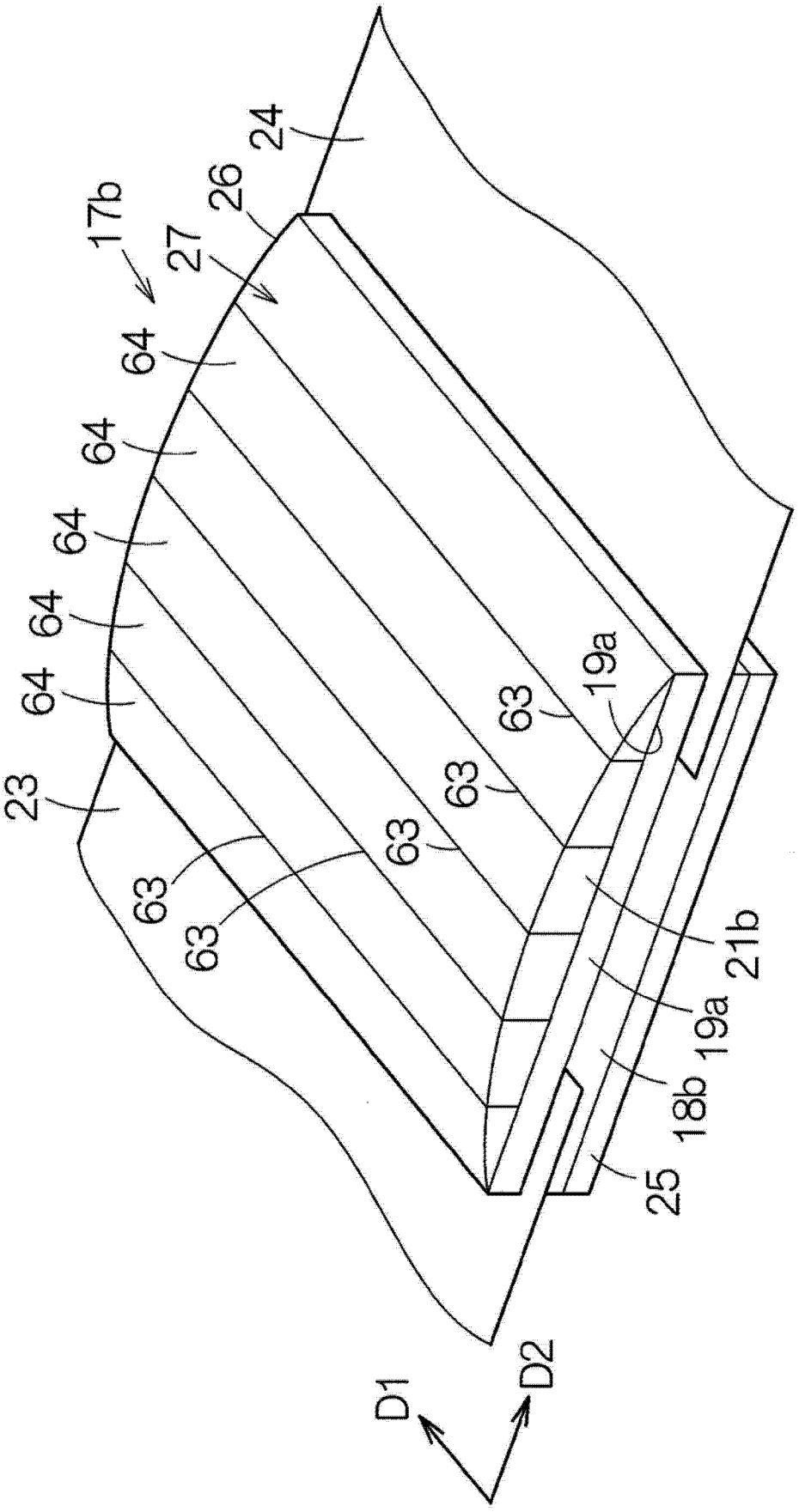

24
26
17b
27
64
64
64
64
64
64
23
63
63
63
63
63
19a
21b
19a
18b
25
D1
D2

图 8

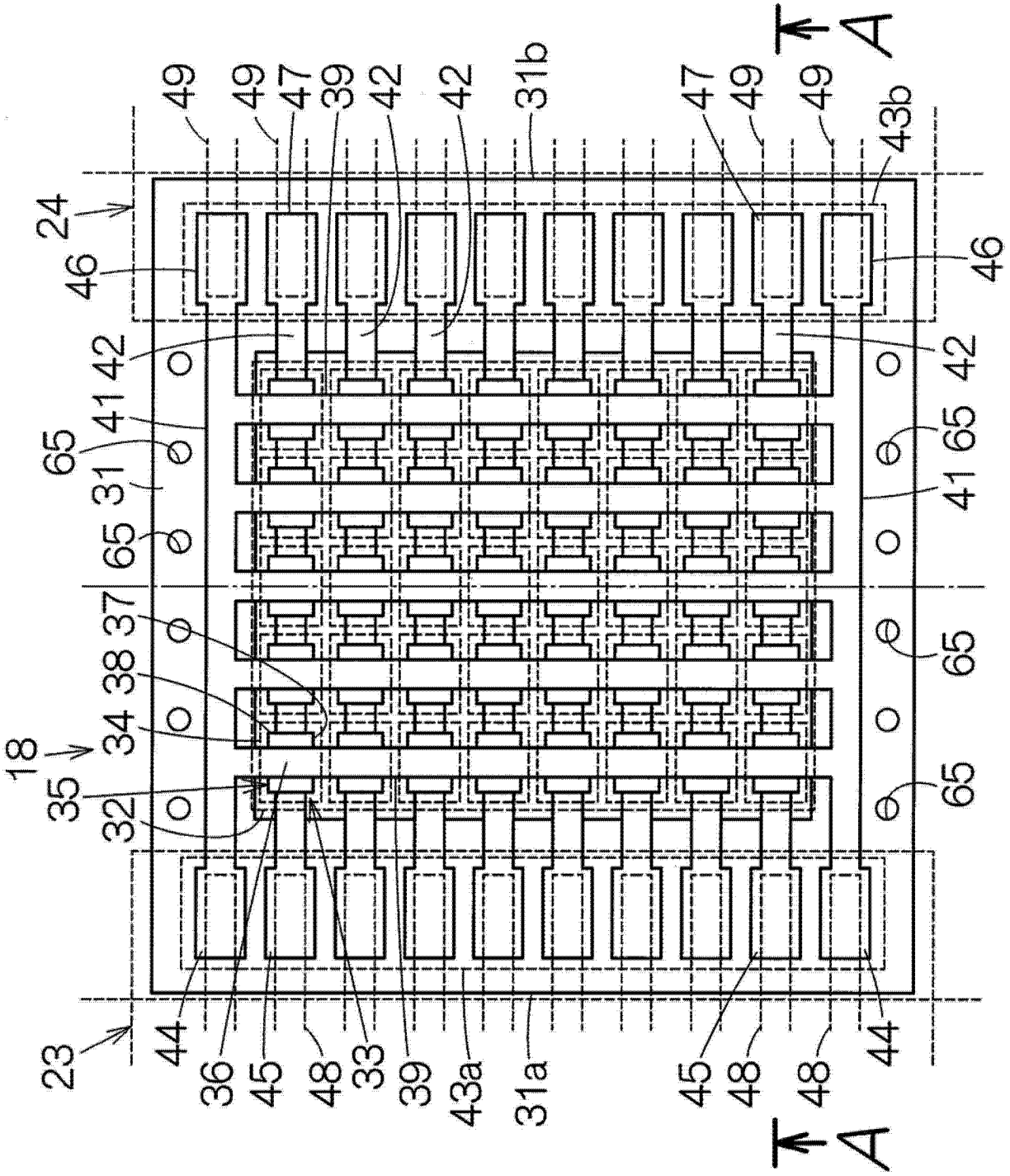

A
A
49
49
47
39
42
42
31b
47
49
49
43b
24
46
46
42
42
41
65
65
31
41
65
65
37
38
34
18
65
35
32
65
44
36
45
48
33
39
43a
31a
45
48
48
44
23

图 9

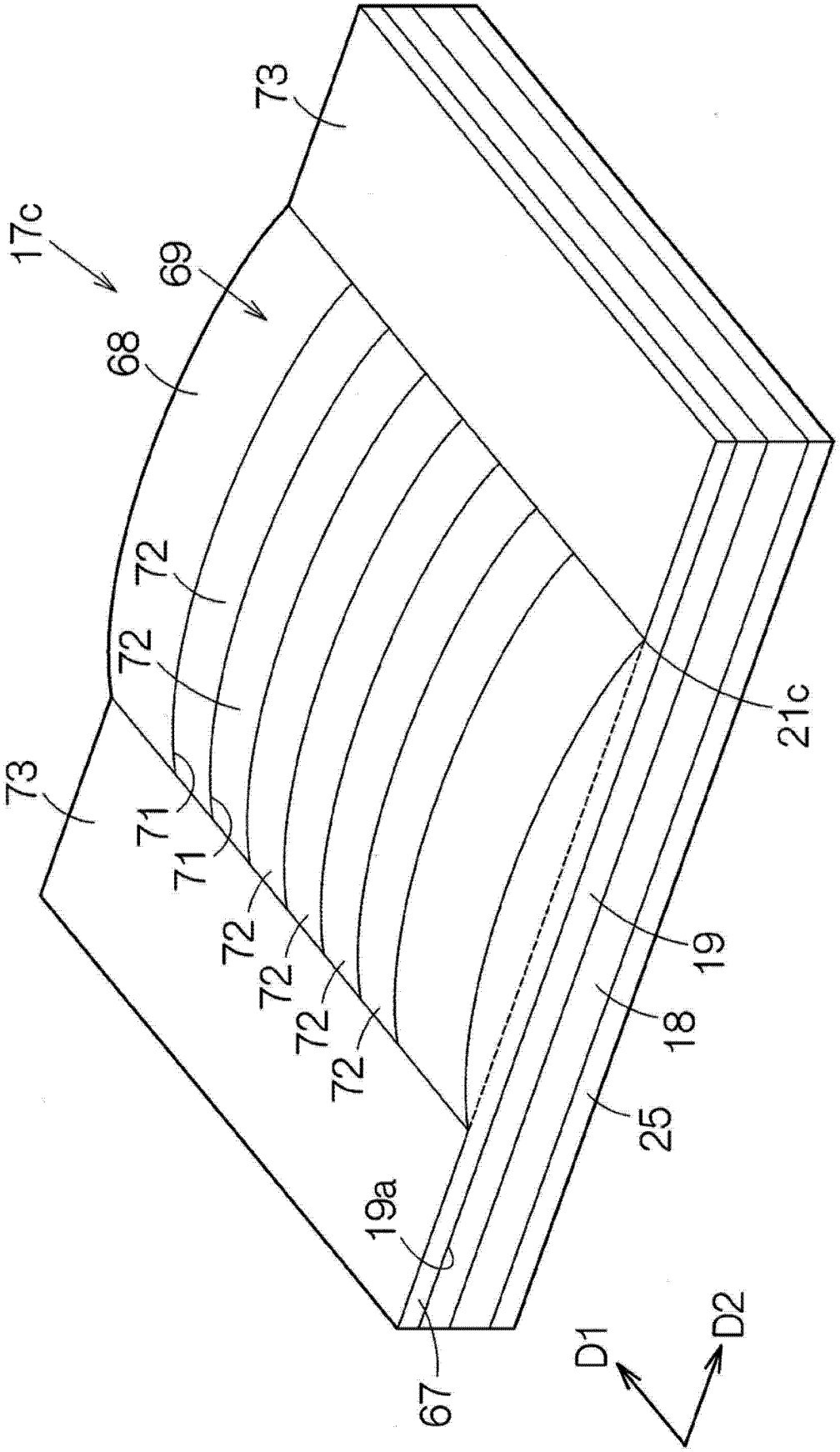


图 10

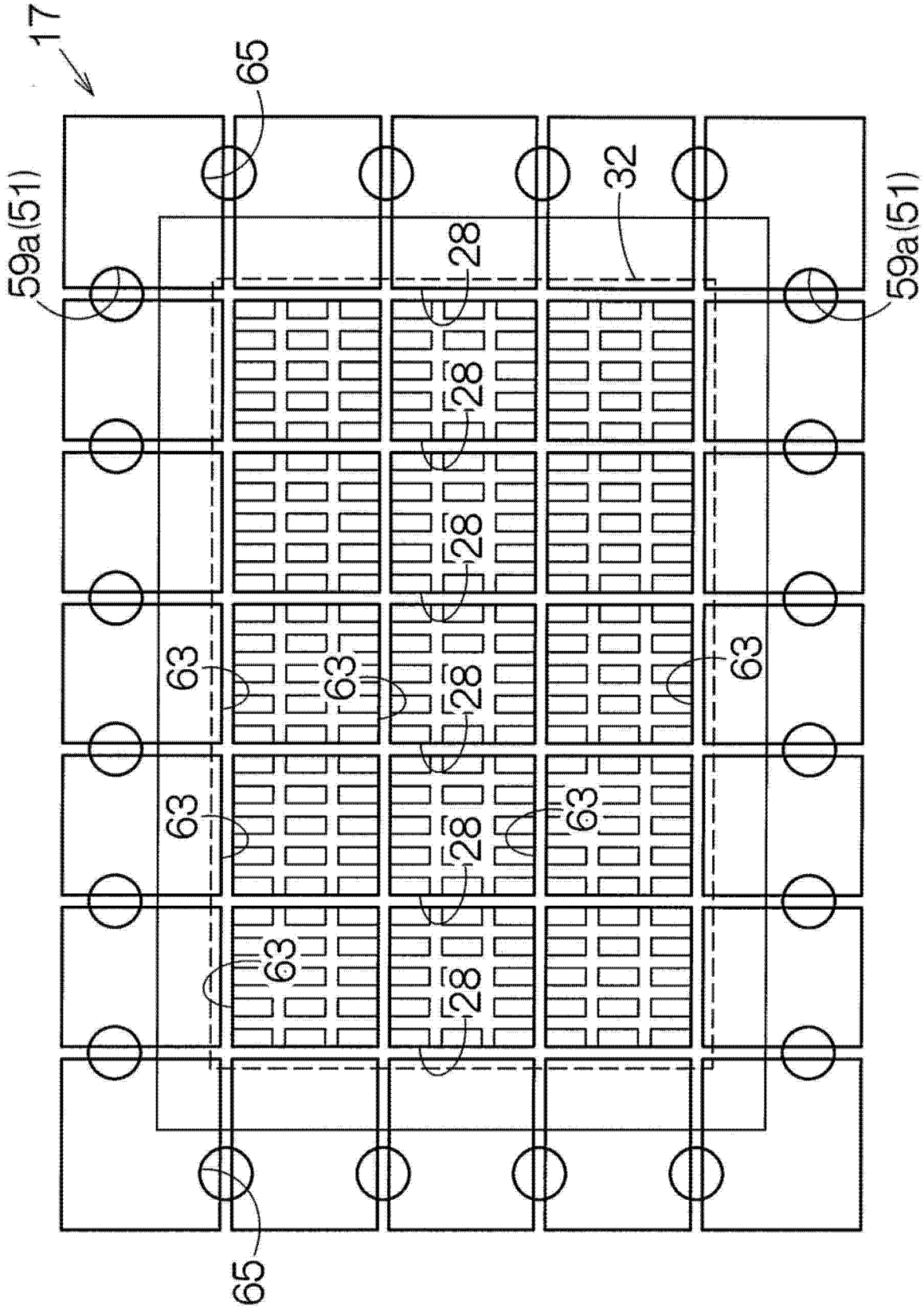


图 11

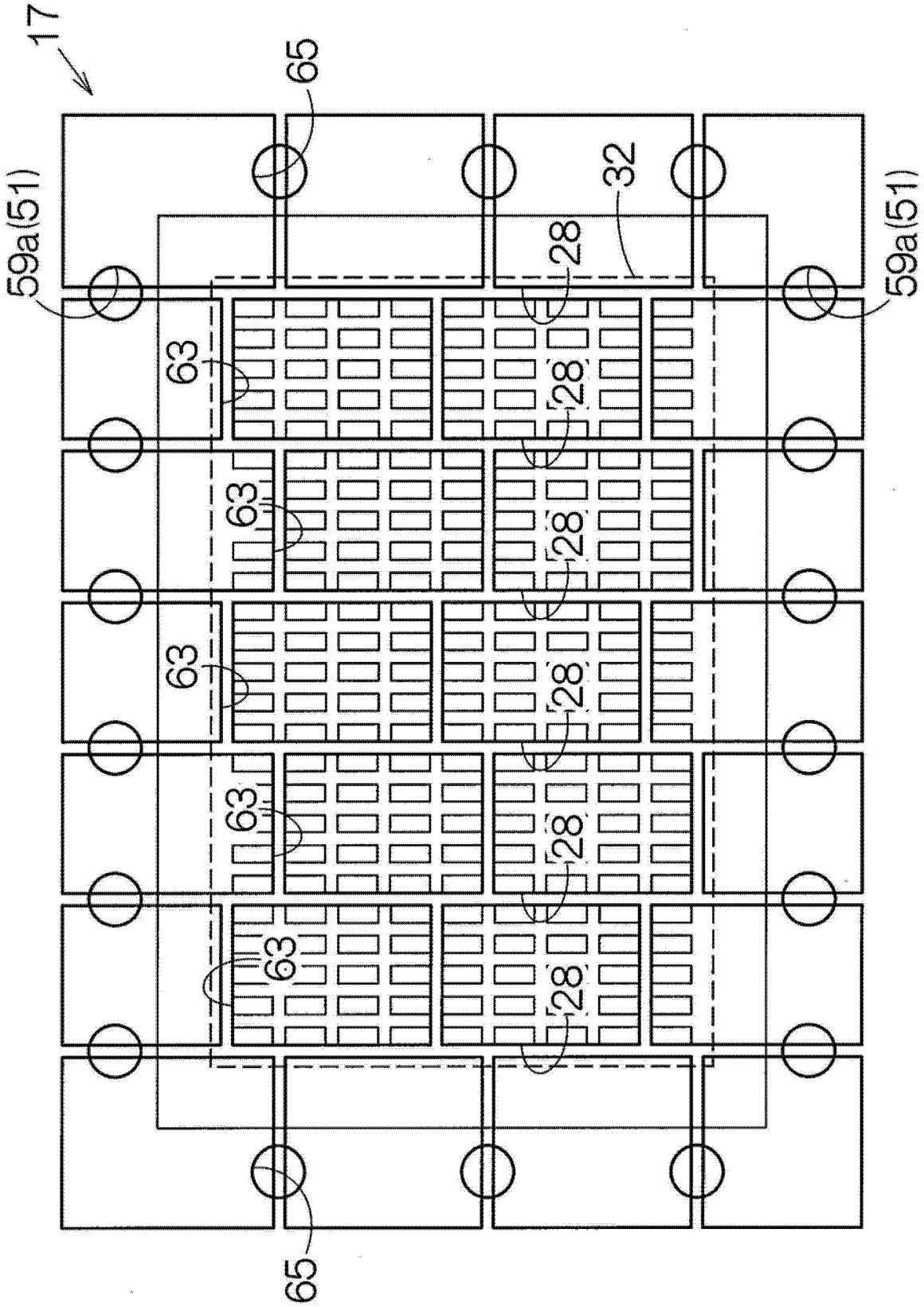


图 12

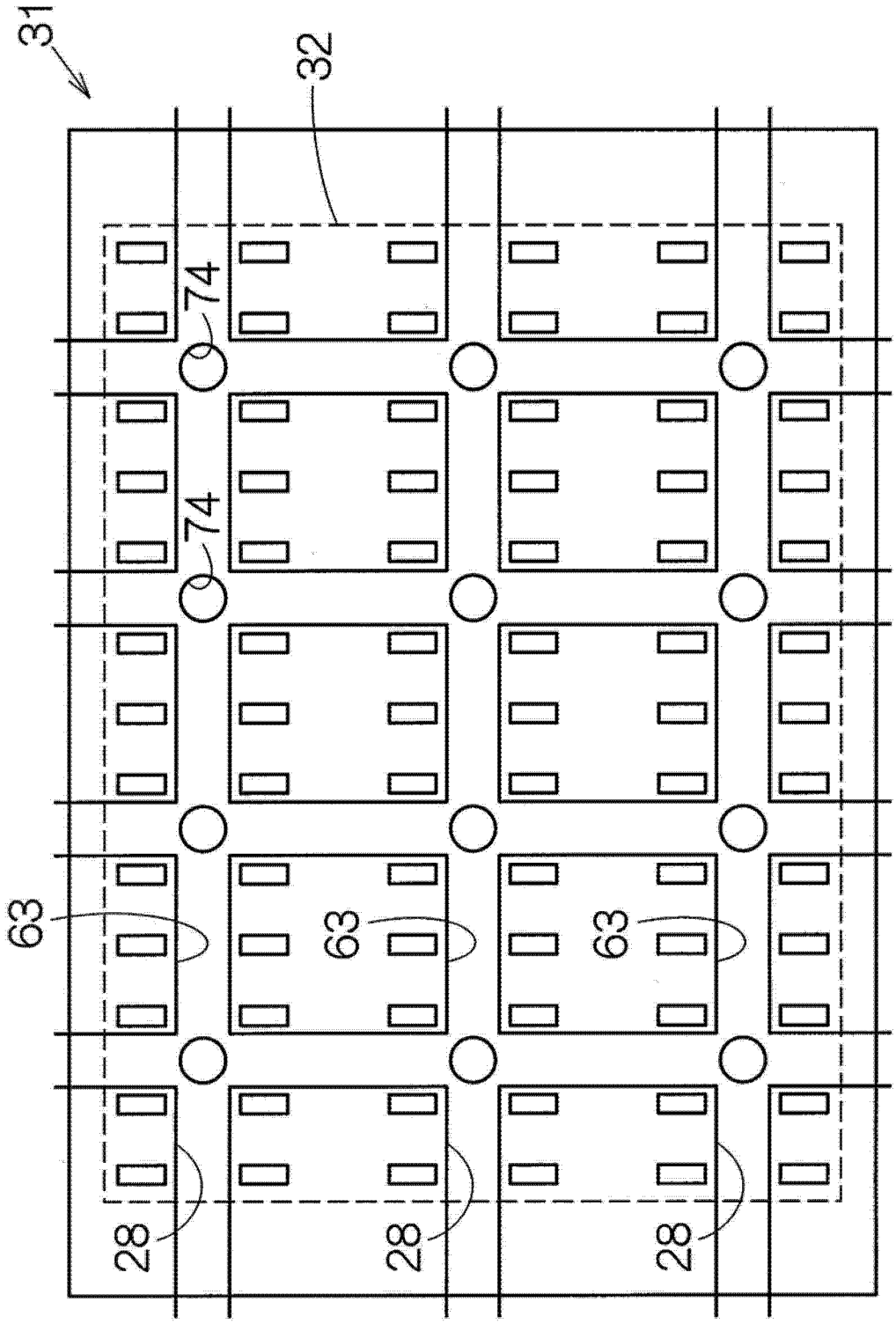


图 13

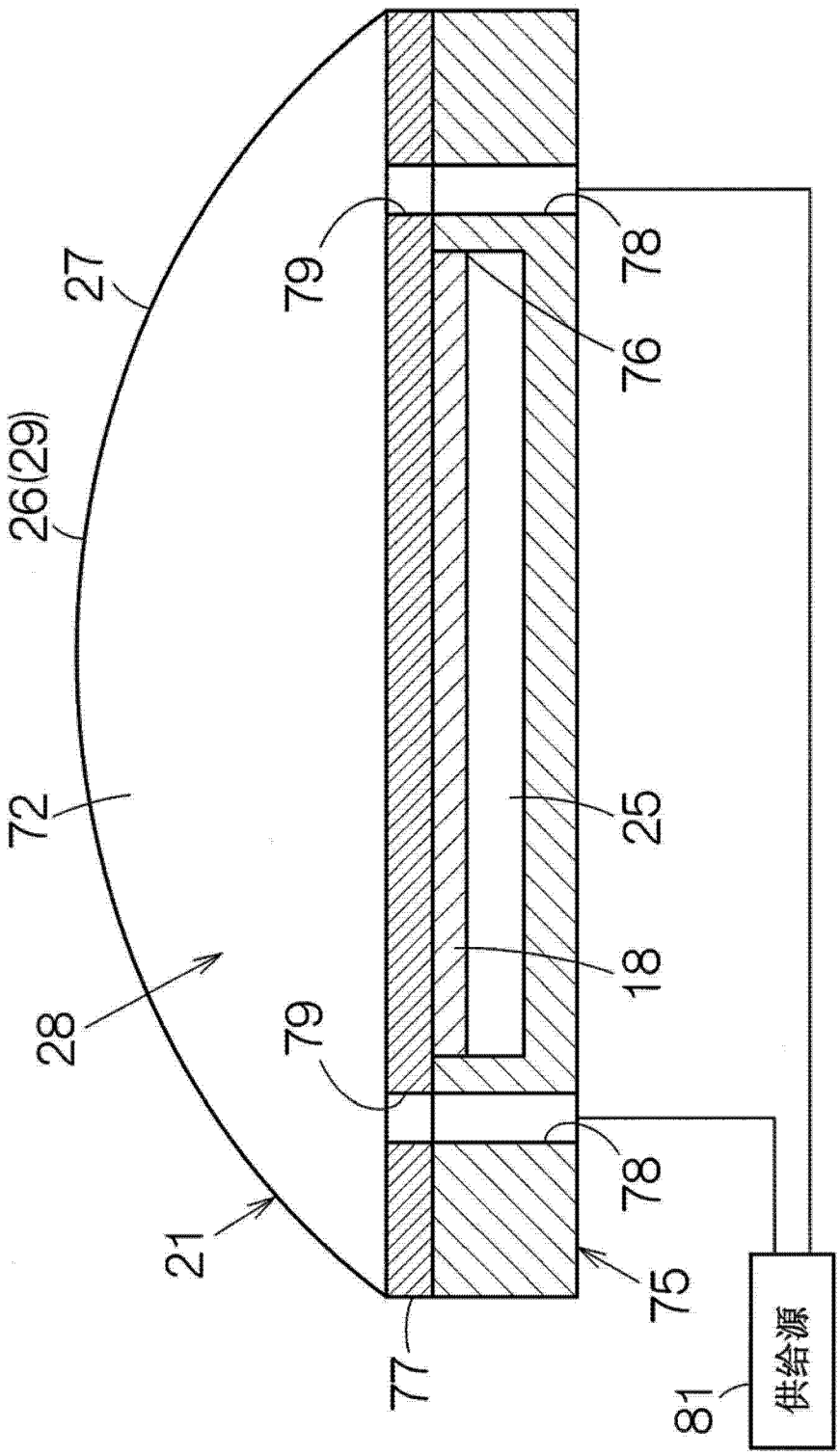


图 14

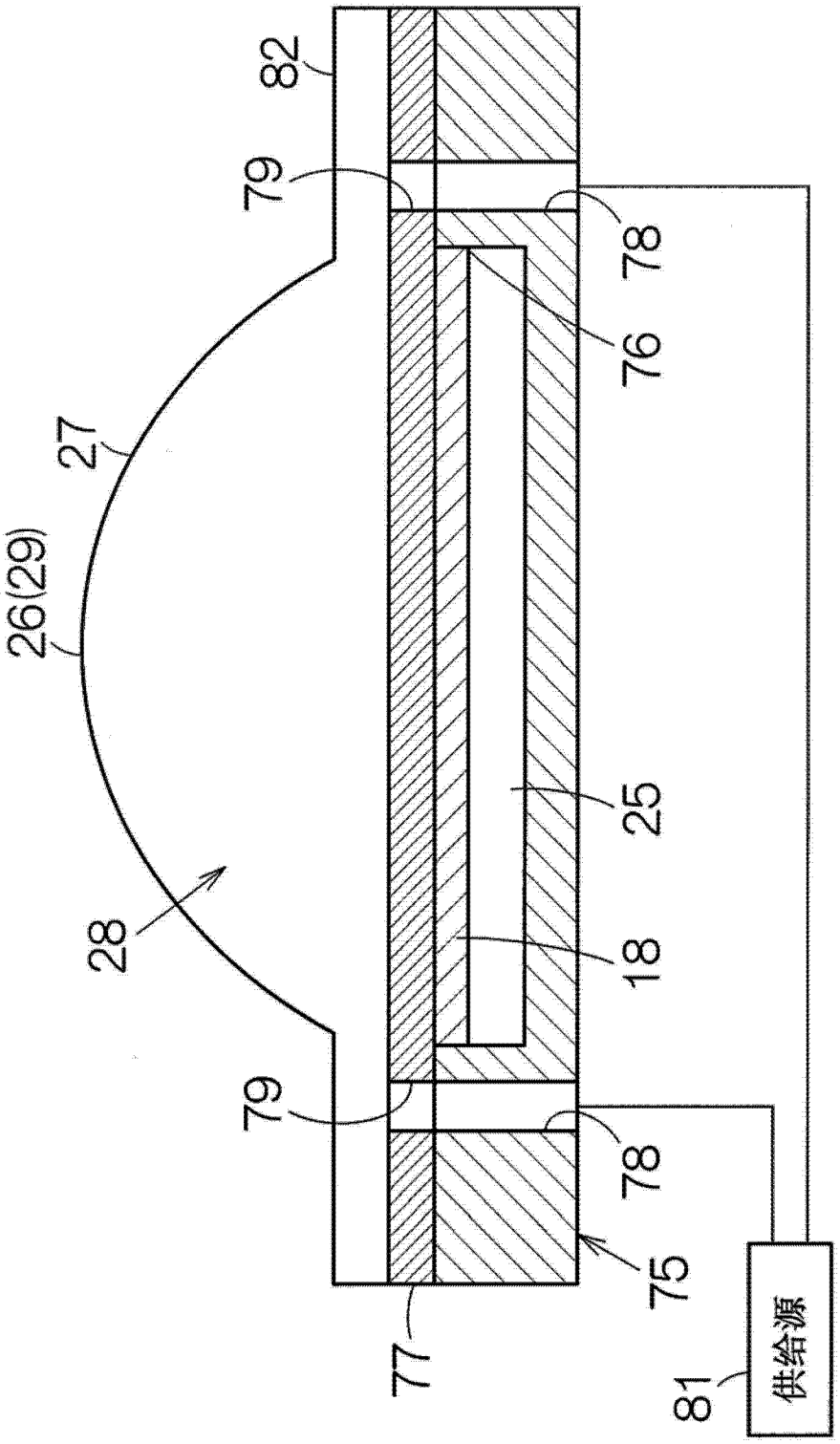


图 15